МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Директор департамента по УР
_____Ким М.Ю.
«29» _____10_____ 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ТЕХНОГЕННЫЕ СИСТЕМЫ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ РИСК

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **05.03.06 Экология и природопользование**
Направленность (профиль) / специализация: **Экологическая безопасность природопользования**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **Институт радиоэлектронной техники (ИРЭТ)**
Кафедра: **радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга (РЭТЭМ)**
Курс: **2**
Семестр: **3**
Учебный план набора 2026 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	3 семестр	Всего	Единицы
Лекционные занятия	18	18	часов
Практические занятия	36	36	часов
Самостоятельная работа	54	54	часов
Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию)	144	144	часов
	4	4	з.е.

Формы промежуточной аттестации	Семестр
Экзамен	3

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ким М.Ю.
Должность: Директор департамента по УР
Дата подписания: 29.10.2025
Уникальный программный ключ:
ed789cd8-2cc6-4431-a59e-8f386b1d44fa

Томск

Согласована на портале № 85906

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. Формирование у обучающихся системы научных знаний о закономерностях функционирования техногенных систем, методах идентификации опасностей, количественной и качественной оценке экологических рисков, а также разработка стратегий управления рисками и обеспечения экологической безопасности.

1.2. Задачи дисциплины

1. Изучить классификацию и принципы функционирования современных техногенных систем.
2. Освоить методологию оценки экологического риска (идентификация опасности, анализ «доза-эффект», оценка экспозиции, характеристика риска).
3. Научиться применять современные методы и программные средства для моделирования техногенных воздействий и прогнозирования ЧС.
4. Освоить навыки планирования природоохранных мероприятий и действий по ликвидации последствий аварий.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).
Часть блока дисциплин: Обязательная часть.
Модуль дисциплин: Модуль направления подготовки (special hard skills – SHS).
Индекс дисциплины: Б1.О.03.03.
Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):

Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Компетенция	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Универсальные компетенции		

Согласована на портале № 85906

УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.1. Знает классификацию и источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения, причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций, а также принципы организации безопасности труда на предприятии, технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации	Знает: Классификацию опасных производственных объектов (ОПО) и источников техногенного воздействия; основные причины, сценарии развития и экологические последствия аварий и катастроф на промышленных предприятиях; нормативно-правовые основы охраны труда и экологической безопасности.
	УК-8.2. Умеет создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций, а также оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению	Умеет: Оценивать вероятность возникновения аварийных ситуаций; рассчитывать величины индивидуального, коллективного и экологического риска; разрабатывать предложения по минимизации техногенного воздействия и предупреждению ЧС на основе принципов НДТ (наилучших доступных технологий).
	УК-8.3. Умеет применять в практической деятельности требования законодательства в области охраны труда, направленные на обеспечение безопасности персонала и населения, в том числе в условиях возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера	Умеет: Применять нормативные документы (ГОСТы, СанПиН, федеральные нормы и правила) при оценке соответствия техногенных объектов требованиям экологической безопасности; корректно оформлять документацию по экологическому контролю и охране труда.
	УК-8.4. Владеет навыками по применению основных методов защиты при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	Владеет: Практическими навыками использования экспресс-методов экологического мониторинга в чрезвычайных ситуациях и алгоритмами действий по минимизации первичного экологического ущерба.
Общепрофессиональные компетенции		

Согласована на портале № 85906

ОПК-3. Способен применять базовые методы экологических исследований для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-3.1. Знает базовые методы экологических исследований, методы отбора проб компонентов окружающей среды, стандартные измерительно-аналитические приборы и оборудование для анализа проб и загрязняющих веществ	Знает: Базовые методы инструментального и лабораторного анализа загрязняющих веществ, специфичных для техногенных систем; принципы репрезентативного отбора проб в зонах влияния промышленных объектов.
	ОПК-3.2. Умеет применять базовые методы экологических исследований, методы полевых исследований для сбора экологических данных, картографические материалы, космические и аэрофотоснимки при проведении исследований и работ экологической направленности	Умеет: Организовывать и проводить полевые работы по сбору данных о состоянии окружающей среды вблизи техногенных объектов; использовать картографические материалы и космические снимки для визуализации зон экологического риска.
	ОПК-3.3. Владеет навыками обработки и систематизации результатов полевых и лабораторных наблюдений и измерений для оценки и контроля состояния компонентов окружающей среды с использованием статистических методов	Владеет: Методами математической статистики и специализированным программным обеспечением для обработки массивов экологических данных, построения моделей рассеивания загрязняющих веществ и расчета показателей риска для здоровья населения и экосистем.
Профессиональные компетенции		
-	-	-

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 академических часов.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		3 семестр
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	54	54
Лекционные занятия	18	18
Практические занятия	36	36
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	54	54
Подготовка к тестированию	54	54
Подготовка и сдача экзамена	36	36
Общая трудоемкость (в часах)	144	144

Согласована на портале № 85906

Общая трудоемкость (в з.е.)	4	4

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Названия разделов (тем) дисциплины	Лек. зан., ч	Прак. зан., ч	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
3 семестр					
1 Техногенные системы и подходы к их изучению	4	6	12	22	ОПК-3, УК-8
2 Риск, его оценка и анализ	4	4	14	22	ОПК-3, УК-8
3 Техногенные катастрофы	4	12	14	30	ОПК-3, УК-8
4 Экологические неблагополучные территории	6	14	14	34	ОПК-3, УК-8
Итого за семестр	18	36	54	108	
Итого	18	36	54	108	

5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)

Названия разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)	Трудоемкость (лекционные занятия), ч	Формируемые компетенции
3 семестр			
1 Техногенные системы и подходы к их изучению	Техногенез и природно-техногенные системы. Особенности промышленного воздействия на природные компоненты. Подходы к изучению природно-техногенных систем. Подходы к изучению природно-техногенных систем. Индикация природно-техногенной системы.	4	ОПК-3, УК-8
	Итого	4	
2 Риск, его оценка и анализ	Риск в природно-техногенных системах и политика приемлемого риска. Классификация и оценка рисков. Анализ экологических рисков.	4	ОПК-3, УК-8
	Итого	4	

Согласована на портале № 85906

3 Техногенные катастрофы	История катастроф и современные тенденции. Природные катастрофы. Экологические и медицинские последствия катастроф.	4	ОПК-3, УК-8
	Итого	4	
4 Экологические неблагополучные территории	Чрезвычайные ситуации и их классификация. Зоны экологического риска. Прогноз и снижение риска катастроф. Государственная политика РФ в сфере защиты населения и территорий от ЧС.	6	ОПК-3, УК-8
	Итого	6	
Итого за семестр		18	
Итого		18	

5.3. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 5.3.

Таблица 5.3. – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
3 семестр			
1 Техногенные системы и подходы к их изучению	Загрязнение гидросферы при аварийных разливах нефти	6	ОПК-3, УК-8
	Итого	6	
2 Риск, его оценка и анализ	Элементы теории вероятностей	4	ОПК-3, УК-8
	Итого	4	
3 Техногенные катастрофы	Вероятностные модели и эксперименты с моделями	6	ОПК-3, УК-8
	Марковские цепи в экологических задачах	6	ОПК-3, УК-8
	Итого	12	
4 Экологические неблагополучные территории	Моделирование сложных систем с помощью ориентированных графов	8	ОПК-3, УК-8
	Экологический риск и проблемы взаимодействия с общественностью	6	ОПК-3, УК-8
	Итого	14	
Итого за семестр		36	
Итого		36	

5.4. Лабораторные занятия

Не предусмотрено учебным планом

5.5. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено учебным планом

Согласована на портале № 85906

5.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6. – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов (тем) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
3 семестр				
1 Техногенные системы и подходы к их изучению	Подготовка к тестированию	12	ОПК-3, УК-8	Тестирование
	Итого	12		
2 Риск, его оценка и анализ	Подготовка к тестированию	14	ОПК-3, УК-8	Тестирование
	Итого	14		
3 Техногенные катастрофы	Подготовка к тестированию	14	ОПК-3, УК-8	Тестирование
	Итого	14		
4 Экологические неблагополучные территории	Подготовка к тестированию	14	ОПК-3, УК-8	Тестирование
	Итого	14		
Итого за семестр		54		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		90		

5.7. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Формируемые компетенции	Виды учебной деятельности			Формы контроля
	Лек. зан.	Прак. зан.	Сам. раб.	
ОПК-3	+	+	+	Тестирование, Экзамен
УК-8	+	+	+	Тестирование, Экзамен

6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

6.1. Балльные оценки для форм контроля

Балльные оценки для форм контроля представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Балльные оценки

Формы контроля	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
3 семестр				
Тестирование	25	20	25	70
Экзамен				30
Итого максимум за период	25	20	25	100

Согласована на портале № 85906

Нарастающим итогом	25	45	70	100

6.2. Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Пересчет баллов в оценки за текущий контроль представлен в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Баллы на дату текущего контроля	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату ТК	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату ТК	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату ТК	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату ТК	2

6.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 – 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 – 89	B (очень хорошо)
	75 – 84	C (хорошо)
	70 – 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 – 69	
	60 – 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Техногенные системы и экологический риск : учебное пособие / В. А. Халикова, Е. Е. Степаненко, Т. Г. Зеленская [и др.]. — Ставрополь : СтГАУ, 2022. — 160 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/360161.

7.2. Дополнительная литература

1. Мандра, Ю. А. Техногенные системы и экологический риск: курс лекций : учебное пособие / Ю. А. Мандра, Е. Е. Степаненко, О. А. Поспелова. — Ставрополь : СтГАУ, 2015. — 100 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/82204.

7.3. Учебно-методические пособия

7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Техногенные системы и экологический риск: Методические рекомендации по выполнению практических занятий и организации самостоятельной работы / С. А. Полякова, Н. Н. Несмелова - 2012. 8 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/2330.

7.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

Согласована на портале № 85906

– в форме электронного документа;
– в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh.

8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

8.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с достаточным количеством посадочных мест для учебной группы, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются мультимедийное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

8.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Лаборатория безопасности жизнедеятельности: учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы; 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 314 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Коммутатор D-Link Switch 24 port;
- Сканер HP SCANJET 3770 (A4 COLOR, PLAIN, 1200 DPI);
- Телевизор плазменный 51” (129 cv);
- Принтер лазерный HP LASER JET 1020. A4 (USB 2.0);
- Лазерный принтер HP LA-SER JET 1100;
- Робот для обучения программированию UND R3;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- Google Chrome;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- Microsoft Windows 7;

8.3. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 101 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 107 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 130 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры;

Согласована на портале № 85906

- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду ТУСУРа.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

8.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями зрения** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

Названия разделов (тем) дисциплины	Формируемые компетенции	Формы контроля	Оценочные материалы (ОМ)
1 Техногенные системы и подходы к их изучению	ОПК-3, УК-8	Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
2 Риск, его оценка и анализ	ОПК-3, УК-8	Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
3 Техногенные катастрофы	ОПК-3, УК-8	Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
4 Экологические неблагополучные территории	ОПК-3, УК-8	Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов

Согласована на портале № 85906

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

Оценка	Баллы за ОМ	Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения		
		знать	уметь	владеть
2 (неудовлетворительно)	< 60% от максимальной суммы баллов	отсутствие знаний или фрагментарные знания	отсутствие умений или частично освоенное умение	отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков
3 (удовлетворительно)	от 60% до 69% от максимальной суммы баллов	общие, но не структурированные знания	в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение	в целом успешное, но не систематическое применение навыков
4 (хорошо)	от 70% до 89% от максимальной суммы баллов	сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков
5 (отлично)	≥ 90% от максимальной суммы баллов	сформированные систематические знания	сформированное умение	успешное и систематическое применение навыков

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

Оценка	Формулировка требований к степени компетенции
2 (неудовлетворительно)	Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или Знать на уровне **ориентирования**, представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения.
3 (удовлетворительно)	Знать и уметь на **репродуктивном** уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях.
4 (хорошо)	Знать, уметь, владеть на **аналитическом** уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения.

Согласована на портале № 85906

5 (отлично)	Знать, уметь, владеть на **системном** уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины.

9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

1. Какой этап методологии оценки экологического риска включает в себя установление количественной зависимости между величиной воздействия загрязняющего вещества (дозой) и вероятностью возникновения неблагоприятного эффекта для здоровья или экосистемы? А) Идентификация опасности Б) Оценка зависимости «доза-эффект» В) Оценка экспозиции Г) Характеристика риска
2. Что понимается под «индивидуальным риском» в контексте оценки воздействия техногенных систем на здоровье населения? А) Суммарное число дополнительных случаев заболеваний в популяции за определенный период Б) Вероятность развития неблагоприятных эффектов у конкретного человека или условной representative группы при заданном уровне воздействия В) Экономический ущерб, нанесенный природной среде в результате аварийной ситуации Г) Частота возникновения чрезвычайных ситуаций на конкретном опасном производственном объекте
3. Что является основной целью проведения «оценки экспозиции» при расчете риска для здоровья населения? А) Определение токсикологических свойств химического вещества Б) Расчет величины, частоты и продолжительности контакта человека с загрязняющим веществом через различные среды (воздух, вода, почва, пища) В) Разработка инженерных мер по снижению выбросов загрязняющих веществ Г) Классификация опасного производственного объекта по степени потенциальной опасности
4. Какой уровень индивидуального риска для населения традиционно считается «приемлемым» (допустимым) в международной и российской практике оценки риска для здоровья? А) 1 случай на 100 человек Б) 1 случай на 10 000 человек В) 1 случай на 1 000 000 человек Г) 1 случай на 100 000 000 человек
5. Какое применение ГИС-технологий является наиболее целесообразным и специфичным при оценке экологического риска техногенных объектов? А) Ведение бухгалтерского учета природоохранных мероприятий предприятия Б) Пространственное моделирование зон загрязнения и наложение карт экспозиции на карты плотности населения или чувствительных экосистем В) Автоматизация процесса отбора проб воздуха и воды в полевых условиях Г) Проведение лабораторного химического анализа проб на содержание тяжелых металлов
6. Какой основной руководящий документ в Российской Федерации регламентирует методологию оценки риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду? А) ГОСТ Р ИСО 14001-2016 Б) Федеральный закон «Об охране окружающей среды» В) Р 2.1.10.1920-04 «Руководство по оценке риска для здоровья населения...» Г) СП 2.1.3678-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к эксплуатации помещений...»
7. К какому классу опасности по воздействию на окружающую среду относятся объекты, имеющие значительный потенциал для возникновения аварий с тяжелыми, необратимыми экологическими последствиями (например, крупные нефтехимические комплексы)? А) I класс (чрезвычайно высокая опасность) Б) II класс (высокая опасность) В) III класс (средняя опасность) Г) IV класс (низкая опасность)
8. Какова основная цель внедрения наилучших доступных технологий (НДТ) на промышленных предприятиях с точки зрения управления экологическим риском? А) Полное и абсолютное прекращение любых выбросов и сбросов загрязняющих веществ Б) Снижение негативного воздействия на окружающую среду до экономически и технически обоснованного минимума В) Увеличение объемов производства без модернизации очистных сооружений Г) Перенос опасных производств в зоны с низкой плотностью населения
9. Какая из перечисленных мер относится к приоритетным при минимизации экологических

Согласована на портале № 85906

последствий аварий на химически опасных объектах в условиях чрезвычайных ситуаций (включая гибридные угрозы и военные конфликты)? А) Немедленное документальное оформление акта об экологическом ущербе Б) Локализация источника выброса, применение сорбентов/нейтрализаторов и эвакуация населения из зоны возможного заражения В) Проведение плановой инвентаризации источников выбросов Г) Остановка всех природоохранных мероприятий для экономии ресурсов

10. Какой статистический показатель наиболее информативен для оценки степени вариативности (неоднородности) концентраций загрязняющих веществ в серии проб, отобранных в зоне влияния техногенного объекта? А) Среднее арифметическое Б) Коэффициент вариации В) Мода Г) Медиана

9.1.2. Перечень экзаменационных вопросов

1. Методология оценки экологического риска: этапы, инструменты и область применения.
2. Классификация опасных производственных объектов (ОПО) и специфика экологических рисков при техногенных чрезвычайных ситуациях (включая условия военных конфликтов и гибридных угроз).
3. Применение ГИС-технологий и методов математического моделирования для картографирования и прогнозирования зон экологического риска.
4. Стратегии управления экологическим риском: иерархия мер контроля, внедрение наилучших доступных технологий (НДТ) и эколого-экономическая оценка.
5. Нормативно-правовое регулирование экологической безопасности и оценка риска для здоровья населения: пути поступления поллютантов и санитарно-гигиеническое нормирование.

9.2. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

– чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

– если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

– осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе / электронном журнале по дисциплине.

9.3. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 9.4.

Согласована на портале № 85906

Таблица 9.4 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки

9.4. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

– в печатной форме;
– в печатной форме с увеличенным шрифтом;
– в форме электронного документа;
– методом чтения ассистентом задания вслух;
– предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

– письменно на бумаге;
– набор ответов на компьютере;
– набор ответов с использованием услуг ассистента;
– представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в форме электронного документа;
– в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 85906

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры РЭТЭМ
протокол № 95 от «27» 6 2025 г.

СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Заведующий выпускающей каф. РЭТЭМ	В.И. Туев	Согласовано, a755e75e-6728-43c8-b7c9-755f5cd688d8
Заведующий обеспечивающей каф. РЭТЭМ	В.И. Туев	Согласовано, a755e75e-6728-43c8-b7c9-755f5cd688d8
Начальник учебного управления	Г.А. Цой	Согласовано, 8a5745e4-63a0-4946-bbb0-ce4977ac113e

ЭКСПЕРТЫ:

Доцент, каф. РЭТЭМ	Н.Н. Несмелова	Согласовано, eebb9cff-fbf0-4a31-a395-8ca66c97e745
Старший преподаватель, каф. РЭТЭМ	С.А. Калашникова	Согласовано, 82d14179-dd10-475d-8265-f565afee73a0

РАЗРАБОТАНО:

Профессор, каф. РЭТЭМ	А.Г. Карташев	Разработано, 923a3616-0d53-4393-a287-ce6ece90e458

Согласована на портале № 85906